IT & C

ISSN 2821 - 8469, ISSN – L 2821 - 8469, Volumul 2, Numărul 2, Iunie 2023

Implementarea rețelelor de telecomunicații 5G

Nicolae Sfetcu

Sfetcu, Nicolae (2023), Implementarea rețelelor de telecomunicații 5G, *IT & C*, **2**:2, 14-20, DOI: 10.58679/IT22957, https://www.internetmobile.ro/implementarea-retelelor-de-telecomunicatii-5g/

Publicat online: 31.03.2023

Implementarea rețelelor de telecomunicații 5G

Nicolae Sfetcu
nicolae@sfetcu.com

Implementation of 5G telecommunications networks

Abstract

5G telecommunications networks provide some of the most relevant aspects of the type, origin and objectives of cyber threats targeting this new generation of mobile networks. To better understand these threats, it is essential to know what is at stake and what can be compromised. 5G networks can become a target of various cyber security threats. The task of threat assessment raised multiple challenges: the overall 5G infrastructure is a very complex ecosystem where traditional and contemporary mainstream technologies converge. Producing a comprehensive 5G architecture covering all essential elements/functions, is another challenging task. Creating a coherent and comprehensive architecture that uses elements from existing generic 5G architectures requires alignment with existing and ongoing work produced by standards bodies and other relevant entities.

Keywords: telecommunication networks, 5G communications, 5G, 5G challenges, 5G deployment

Rezumat

Rețelele de telecomunicații 5G oferă câteva dintre cele mai relevante aspecte legate de tipul, originea și obiectivele amenințărilor cibernetice care vizează această nouă generație de rețele mobile. Pentru a înțelege mai bine aceste amenințări, este esențial să știm ce este în joc și ce poate fi compromis. Rețelele 5G pot deveni o țintă a diverselor amenințări la adresa securității cibernetice. Sarcina de evaluare a amenințărilor a ridicat multiple provocări: infrastructura generală 5G este un ecosistem foarte complex în care converg tehnologiile tradiționale și principale contemporane. Producerea unei arhitecturi cuprinzătoare 5G care acoperă toate elementele / funcțiile esențiale constituie o altă sarcină provocatoare. Crearea unei arhitecturi coerente și cuprinzătoare care folosește elemente din arhitecturile 5G generice existente necesită o aliniere cu munca existentă și în desfășurare produsă de organismele de standardizare și alte entități relevante.

Cuvinte cheie: rețele de telecomunicații, comunicații 5G, 5G, provocări 5G, implementarea 5G

IT & C, Volumul 2, Numărul 2, Iunie 2023, pp. 14-20
ISSN 2821 - 8469, ISSN – L 2821 – 8469, DOI: 10.58679/IT22957
URL: https://www.internetmobile.ro/implementarea-retelelor-de-telecomunicatii-5g/

1. Provocări

Rețelele de comunicații 5G oferă câteva dintre cele mai relevante aspecte legate de tipul, originea și obiectivele amenințărilor cibernetice care vizează această nouă generație de rețele mobile. Pentru a înțelege mai bine aceste amenințări, este esențial să știm ce este în joc și ce poate fi compromis. Rețelele 5Gpot deveni o țintă a diverselor amenințări la adresa securității cibernetice. Sarcina de evaluare a amenințărilor a ridicat multiple provocări: infrastructura generală 5G este un ecosistem foarte complex în care converg tehnologiile tradiționale și principale contemporane. Producerea unei arhitecturi cuprinzătoare 5G care acoperă toate elementele / funcțiile esențiale constituie o altă sarcină provocatoare. Crearea unei arhitecturi coerente și cuprinzătoare care folosește elemente din arhitecturile 5G generice existente necesită o aliniere cu munca existentă și în desfășurare produsă de organismele de standardizare și alte entități relevante (de exemplu, 3GPP, 5GPPP, ITU, ETSI și GSMA).

O altă provocare constă în identificarea expunerii la amenințări asupra activelor specifice 5G, care se află încă într-o etapă timpurie a specificațiilor în industria tehnologică, furnizorii de servicii și operatorii de rețele mobile. Mai mult, având în vedere că rețelele 5G se află în prezent într-o fază pilot, lipsa incidentelor cunoscute și a informațiilor despre punctele slabe face analiza expunerii la amenințări și mai dificilă. Acest fapt impune identificarea posibilelor amenințări cibernetice 5G prin evaluarea expunerii la amenințări pe diferite subsisteme pe baza experienței

anterioare. Analizând materialul existent - inclusiv evaluarea coordonată a riscurilor la nivelul UE în ceea ce privește securitatea rețelelor 5G - se vor colecta, de asemenea, amenințări cibernetice teoretice identificate prin analogie cu rețelele mobile existente. Din motive similare, este să găsim informații relevante despre agenții de amenințare care vizează componentele 5G. Prin urmare, evaluarea amenințărilor se bazează pe presupunerea că diferite motive pot justifica un atac. De asemenea, unele referințe bibliografice pot fi încă considerate ca „lucrări în curs" de către autori (organisme de standardizare, furnizori, operatori, autorități de reglementare și decidenți politici). Acest lucru face procesul de colectare a informațiilor și mai dificil, deoarece aduce „pete albe" pentru un anumit conținut care este potențial relevant pentru analiza amenințărilor (de exemplu, vulnerabilități, controale de atenuare, orientări de implementare etc.).

Analiza amenințărilor și activelor 5G va trebui extinsă. Va necesita actualizări regulate pentru a crește nivelul de detaliu, exhaustivitate și includerea noilor dezvoltări. Această evaluare poate include mai multe detalii atât la nivelurile infrastructurii 5G, cât și a amenințărilor cibernetice relevante, atunci când este neboie și la cerere de la părțile interesate (de exemplu, în Uniunea Europeană, Comisia Europeană și statele membre - Grupul de cooperare NIS).

Analiza se poate aprofunda prin includerea detaliilor granulare din componentele focalizate și examinarea relevanței amenințărilor cibernetice evaluate.

2. Participanți 5G

Părțile interesate vor juca roluri diferite în ecosistemul 5G. Printre altele, aceste entități vor fi responsabile pentru asigurarea securității rețelei la diferite niveluri și în straturi separate. Conform Cărții albe 5G-PPP privind arhitectura [1], lista rolurilor părților interesate în ecosistemul 5G este următoarea:

- Clienți de servicii (SC);
- Furnizori de servicii (SP);
- Operatori de rețea mobilă (MNO) cunoscuți și sub numele de Operatori de rețea (NOP);
- Furnizorii de servicii de infrastructură de virtualizare (VISP);
- Furnizori de centre de date (DCSP).

Prin elaborările acestui raport, au fost identificate unele părți interesate suplimentare. Rolul lor este caracterizat de relațiile de proprietate / responsabilitate față de activele 5G. În plus, acestea au fost evaluate din contribuțiile primite de la experții implicați. Deși rolul lor nu este încă pe deplin definit, se crede că sunt / vor fi preocupați de diverse probleme legate de securitatea

ecosistemului 5G. În lista următoare, prezentăm o scurtă notă orientativă pentru fiecare entitate și rolul acesteia:

- **Puncte de schimb Internet** (Internet Exchange Points, IXP): Fiind o parte importantă a infrastructurii actuale de Internet, furnizorii IXP (rețea de date) joacă un rol important în 5G, deoarece susțin transferul de la capăt la capăt al traficului de date. [2]
- **Autoritățile naționale de reglementare** (NRA): Autorităților de reglementare li se va solicita să reglementeze diferite zone ale infrastructurii 5G (frecvențe, identificatori, reguli de trafic etc.) [3]
- **Centre de partajare și analiză a informațiilor** (ISAC): ISAC-urile vor trebui să colecteze și să partajeze informații legate de 5G. Acest lucru poate fi realizat fie prin intermediul ISAC-urilor existente și / sau ISAC-urilor 5G specifice.
- **Coordonatori / agenții / centre naționale de securitate cibernetică** (NCSC): Centrele de securitate cibernetică existente trebuie să se angajeze în probleme de infrastructură 5G pentru a evalua și examina riscurile majore la nivel național, provenind din implementările infrastructurii 5G. [4]
- **Centre naționale de testare 5G** (NTC): crearea centrelor naționale de testare 5G a fost continuată în unele state membre pentru a evalua calitatea și securitatea soluțiilor 5G. [5] Se așteaptă ca această tendință să conducă la crearea unor astfel de centre. în mai multe state membre ale UE.
- **Autoritățile naționale de certificare** (ANC): Dat fiind faptul că certificarea este un control major de securitate care trebuie implementat pentru componentele 5G, este de așteptat ca diverși jucători să fie activi în definirea și implementarea schemelor naționale de certificare și acreditare 5G.
- **Instituții competente ale UE și servicii ale Comisiei Europene**: Aceste entități vor juca un rol semnificativ în coordonarea activităților naționale, a activității de standardizare, a proiectelor de cercetare și a inițiativelor politice.

În diferite roluri, entitățile menționate mai sus ar trebui să aibă diferite niveluri de îngrijorare în ceea ce privește activele 5G, printre altele responsabilitatea pentru reducerea riscurilor care afectează aceste active. Părțile interesate trebuie să dezvolte strategii care, independent sau coresponsabil, permit reducerea expunerii la amenințări cibernetice.

3. Implementare

Dincolo de rețelele operatorilor de telefonie mobilă, se așteaptă ca 5G să fie utilizat și pentru rețelele private cu aplicații în IoT industrial, rețele de întreprindere și comunicații critice.

Lansările inițiale 5G NR depindeau de asocierea cu infrastructura LTE (4G) existentă în modul non-autonom (NSA) (radio 5G NR cu nucleu 4G), înainte de maturizarea modului autonom (SA) cu rețeaua de bază 5G.

În aprilie 2019, Global Mobile Suppliers Association a identificat 224 de operatori din 88 de țări care au demonstrat, testează sau verifică, sau au fost autorizați să efectueze teste pe teren ale tehnologiilor 5G, care implementează rețele 5G sau au anunțat lansări de servicii.[6] Numărul echivalent în noiembrie 2018 a fost de 192 de operatori în 81 de țări.[7] Prima țară care a adoptat 5G la scară largă a fost Coreea de Sud, în aprilie 2019. Gigantul suedez de telecomunicații Ericsson a prezis că internetul 5G va acoperi până la 65% din populația lumii până la sfârșitul anului 2025.[8] De asemenea, intenționează să investească 1 miliard de reali (238,30 milioane USD) în Brazilia pentru a adăuga o nouă linie de asamblare dedicată tehnologiei de generația a cincea (5G) pentru operațiunile sale din America Latină.[9]

Când Coreea de Sud și-a lansat rețeaua 5G, toți transportatorii au folosit stații de bază și echipamente Samsung, Ericsson și Nokia, cu excepția LG U Plus, care a folosit și echipamente Huawei.[10][11] Samsung a fost cel mai mare furnizor de stații de bază 5G din Coreea de Sud la lansare, având livrate 53.000 de stații de bază la acea vreme, din 86.000 de stații de bază instalate în toată țara la acea vreme.[12]

Primele implementări destul de substanțiale au avut loc în aprilie 2019. În Coreea de Sud, SK Telecom a revendicat 38.000 de stații de bază, KT Corporation 30.000 și LG U Plus 18.000; dintre care 85% sunt în șase orașe mari.[13] Folosesc spectrul de 3,5 GHz (sub-6) în modul non-autonom (NSA), iar vitezele testate au fost de la 193 la 430 Mbit/s în scădere.[14] 260.000 utilizatori s-au înscris în prima lună și 4,7 milioane până la sfârșitul anului 2019.[15]

Nouă companii vând hardware radio 5G și sisteme 5G pentru operatori: Altiostar, Cisco Systems, Datang Telecom/Fiberhome, Ericsson, Huawei, Nokia, Qualcomm, Samsung și ZTE.[16][17][18][19][20] [21][22]

Spectru

Cantități mari de spectru radio nou (benzi de frecvență 5G NR) au fost alocate 5G.[23] De exemplu, în iulie 2016, Comisia Federală de Comunicații (FCC) din SUA a eliberat cantități mari de lățime de bandă în spectrul de bandă înaltă subutilizat pentru 5G. Spectrum Frontiers Proposal (SFP) a dublat cantitatea de spectru fără licență de unde milimetrice la 14 GHz și a creat de patru ori cantitatea de spectru flexibil de utilizare mobilă pe care FCC o autorizase până în prezent.[24] În martie 2018, parlamentarii Uniunii Europene au convenit să deschidă benzile de 3,6 și 26 GHz până în 2020.[25]

În martie 2019, existau 52 de țări, teritorii, regiuni administrative speciale, teritorii în litigiu și dependențe care au luat în considerare în mod oficial introducerea anumitor benzi de spectru pentru serviciile terestre 5G, organizează consultări cu privire la alocările adecvate de spectru pentru 5G, au spectru rezervat pentru 5G, au anunțat planuri de a licita frecvențe sau au alocat deja spectru pentru utilizarea 5G.[26]

Sursa: Sfetcu, Nicolae (2022). *Rețele de comunicații 5G*, Editura MultiMedia Publishing, București, ISBN 978-606-033-633-4

Bibliografie

1 https://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2019/07/5G-PPP-5G-Architecture-White-Paper_v3.0_PublicConsultation.pdf, accessed September 2019.
2 http://www.leedsgrowthstrategy.co.uk/wp-content/uploads/2017/09/WHY-5G-IN-LEEDS.pdf, accessed September 2019.
3 http://www.emergonline.org/wp-content/uploads/2018/12/Introduction_to_5G_Amman.pdf, accessed September 2019.
4 https://www.ft.com/content/29eb5d28-e10d-11e8-8e70-5e22a430c1ad, accessed September 2019.
5 https://dcnnmagazine.com/networking/telecoms-networking/manyooth-university-opens-radiospace-5g-test-centre/, assessed September 2019.
6 "LTE and 5G Market Statistics". GSA. April 8, 2019.
7 "5G Investments: Trials, Deployments, Launches". GSA. Archived from the original
8 "5G coverage will span two thirds of the global population in 6 years, Ericsson predicts". CNBC. November 25, 2019. Archived
9 Mello, Gabriela (November 25, 2019). "Ericsson to invest over $230 million in Brazil to build new 5G assembly line".
10 "Telecom's 5G revolution triggers shakeup in base station market". Nikkei Asian Review. Archived
11 "Samsung Electronics supplies 53,000 5G base stations for Korean carriers". RCR Wireless News. April 10, 2019. Archived
12 "삼성 5G기지국 5만3000개 깔았다…화웨이 5배 '압도'". 아시아경제. April 10, 2019.
13 "Samsung dominates Korea 5G deployments". Mobile World Live (in British English). April 10, 2019. Archived
14 "Fast but patchy: Trying South Korea's new 5G service". Nikkei Asian Review (in British English). Archived
15 "Korea 5G Falls by Half. Miracle Over?". wirelessone.news.
16 "Japan allocates 5G spectrum, excludes Chinese equipment vendors". South China Morning Post. April 11, 2019. Archived
17 "Huawei Launches Full Range of 5G End-to-End Product Solutions". huawei. Archived from the original on April 13, 2019.
18 "Japan allocates 5G spectrum to carriers, blocks Huawei and ZTE gear". VentureBeat. April 10, 2019. Archived

19"Samsung signals big 5G equipment push, again, at factory". January 4, 2019. Archived from the original on April 13, 2019.
20"Nokia says it is the one-stop shop for 5G network gear | TechRadar". techradar.com. February 26, 2019. Archived
21 "5G radio – Ericsson". Ericsson.com. February 6, 2018. Archived from the original on April 13, 2019.
22 Riccardo Barlaam (February 21, 2019). "5G, gli Stati Uniti hanno la risposta per resistere all'avanzata cinese". Il Sole 24 Ore (in Italian). Archived
23 "5G Spectrum Recommendations" (PDF). Archived from the original (PDF) on December 23, 2018.
24 "FCC Spectrum Frontier Proposal". NYU Wireless. July 15, 2016. Archived from the original on May 26, 2017.
25 Foo Yun Chee (March 3, 2018). "EU countries, lawmakers strike deal to open up spectrum for 5G". Reuters. Archived
26 "Spectrum for Terrestrial 5G Networks: Licensing Developments Worldwide". GSA. March 2019. Archived from the original